

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-182243
(43)Date of publication of application : 17. 10. 1984

(51) Int. Cl. C03B 37/00
C03B 20/00
// G02B 5/14

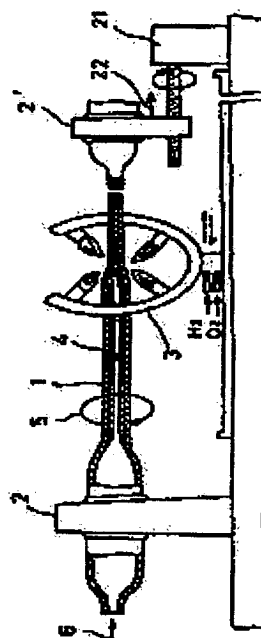
(21)Application number : 58-054923 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 29. 03. 1983 (72)Inventor : TSUKAMOTO MAKOTO
OKAMURA KOJI
YUASA MITSUO

(54) MANUFACTURE OF OPTICAL FIBER

(57) Abstract:

PURPOSE: To manufacture an optical fiber having low transmission loss, in a short time, by drawing a hollow glass tube under heating with a heat source moving along the lengthwise direction of the tube in the inner-deposition CVD process, thereby forming a solid preform.

CONSTITUTION: A hollow glass tube 1 used as the starting material is attached to the rotary supporting means 2, 2', and oxygen gas and a raw material gas 6 for forming the glass layer, e.g. SiCl_4 , POCl_3 , GeCl_4 , etc. are introduced into the rotating glass tube 1. A glass layer 4 for forming a light transmission path having a specific refractive index is deposited to the inner surface of the glass tube 1 by reciprocally moving the heating source 3 such as oxyhydrogen burner along the lengthwise direction of the tube. Thereafter, the heat of the source 3 is intensified to contract the cross-section of the glass tube 1, the temperature is controlled at about $1,800^\circ \text{C}$, and the rotary supporting member 2' is moved along the direction of the arrow 22 while traversing the heating source 3 along the lengthwise direction of the tube 1 to effect the drawing and solidification of the glass tube 1 and obtain the solid preform.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—182243

⑤ Int. Cl.³
C 03 B 37/00
20/00
// G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
6602—4G
7344—4G
L 7370—2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 光ファイバの製造方法

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑮ 特 願 昭58—54923

⑯ 発 明 者 湯浅満雄

⑰ 出 願 昭58(1983)3月29日

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑱ 発 明 者 塚本誠

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 発 明 者 岡村浩司

㉑ 代 理 人 弁理士 井桁貞一

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

出発材料となる中空ガラス管の内壁面に気相化学蒸着法により所定屈折率のガラス層を堆積した後、該ガラス管の横断面が密になるように加熱中実化して光ファイバ母材を形成し、さらに該母材の一端より加熱線引きして光ファイバを形成する方法において、上記ガラス管の中実化時に、該管をその長手方向に移動する加熱源で加熱しながら回転して中空母材を形成することを特徴とする光ファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明は内付け CVD 法により低損失な光ファイバを製造する方法に関するものである。

(b) 技術的背景

光ファイバを製造する一方法として移動加熱源を用いた内付け CVD 法が周知であり、外部から

の不純物の侵入がなく、均質性のよい光ファイバが得られることから広く用いられている。

(c) 従来技術と問題点

従来、内付け CVD 法を用いた光ファイバの製造方法としては、第1図に示すように出発材料となる適当な径の石英ガラス等からなる反応管1をガラス旋盤の回転支持機構2に装着して矢印5(あるいはその反対方向でもよい)の方向に回転させながら矢印6から該反応管1内に、例えば酸素ガス等と共に四塩化シリコン(SiCl_4)、および屈折率制御用のオキシ塩化磷(POCl_3)、四塩化ゲルマニウム(GeCl_4)等を気相状にしたガラス層形成用の原料ガスを導入する。そして加熱源3(通常酸水素バーナが用いられている)を前記反応管1の長手方向に移動させて該管1の管壁を所定の厚さに加熱し、該管内壁表面に、原料ガスが熱酸化反応によつて生成されたガラス微粉末(スート)を堆積させ、かつ溶融して所定の厚さのガラス層4を形成する。その後(1)このようにガラス層4が形成された反応管1の一端を順次線引き速度に加熱

しながら該管横断面を減少するように延伸して細径の光ファイバを製作するようにするか、あるいは(2)前記ガラス層4が形成された反応管1をガラス旋盤の回転支持機構2に装荷した状態で回転させ、加熱源3により高温に加熱しながら、該反応管1の横断面が密になるように細径落着せしめて2層あるいは多層の断面年輪構造を有し、実質上反応管と同じ長さを有する中実状の光ファイバ用母材(プリフォーム)を形成し、この母材を加熱延伸して細径の光ファイバを製作している。

しかしながら、前者(1)の製造方法にあつては、ガラス層4が形成された反応管1の一端を順次繰引き温度に加熱しながら延伸して光ファイバを得る際に、前記反応管1内の空腔中に含まれるOH基が繰引きされる光ファイバ中に取り込まれ、OH基光吸収損失が増大する欠点があり、低損失な光ファイバを得ることが困難であつた。一方後者(2)の製造方法は最も一般的に用いられている方法ではあるが、ガラス層4が形成された反応管1の横断面が密になるように細径落着して中実化する際

り所定屈折率のガラス層を堆積した後、該ガラス管の横断面が密になるように加熱中実化して光ファイバ母材を形成し、さらに該母材の一端より加熱繰引きして光ファイバを形成する方法において、上記ガラス管の中実化時に該管をその長手方向に移動する加熱源により加熱しながら延伸して中実母材を形成することを特徴とする光ファイバの製造方法を提供することによつて達成される。

(b) 発明の実施例

以下図面を用いて本発明に係る製造方法の実施例について詳細に説明する。

第2図は本発明に係る光ファイバの製造方法の一実施例を説明する要部断面図であり、第1図と同等部分には同一符号を付している。

まず図示のように例えば外径20mmφ、内径16mmφの出発材料となる石英ガラスからなる中空の反応管1をガラス旋盤の回転支持機構2、2'に装荷して矢印の方向(その反対方向でもよい)5に回転しながら矢印6から反応管1内に、四塩化シリコン(SiCl_4)および屈折率制御用のオキシ塩化ホ

に、前記ガラス層4の最内層を構成する GeO_2 が還元されて GeO からなる欠陥が生じ、この GeO に起因する紫外吸収波長のテールが1.3μmにまでおよび問題があり、 GeO_2 の添加量が多くなると、当該母材を用いて形成した光ファイバの紫外吸収損失の増加を抑止することができない欠点があつた。

(d) 発明の目的

本発明は上記従来の欠点を解消するため、ガラス層を内壁面に堆積した反応管の中実化工程における加熱温度を低くすると共に中実化に要する時間を短縮することにより前記ガラス層中の GeO_2 が GeO に還元する量が低減し得る事実を考慮した中実化工程を用いて紫外吸収損失の低減された光ファイバを安定に得るようにした新規な光ファイバの製造方法を提供することを目的とするものである。

(e) 発明の構成

そしてこの目的は本発明によれば、出発材料となる中空ガラス管の内壁面に気相化学堆積法によ

(POCl_3)、四塩化ゲルマニウム(GeCl_4)等を気相状としたガラス層形成用原料ガスを酸素ガスと共に導入する。そして酸水素バーナ等からなる加熱源3を前記反応管1の長手方向に、例えば15cm/minの移動速度で移動反復させて該管1の外周壁を局部的に1300℃~1400℃に加熱して反応管1の内壁面に所定の厚さおよび屈折率のコア部を含む光伝送路構成用ガラス層4を堆積形成する。次いで前記加熱源3の火力を上げ、かつ移動速度を低下して、該加熱源3を、反応管1のガス排出側から原料ガス導入側に向つて1900℃で2回往復加熱して前記反応管1の横断面を約70~80%方収縮させる。その後加熱源3の火力を1800℃に調節して該加熱源3を回転を停止した状態の反応管1のガス排出側より原料ガス導入側に向けて移動させると同時に、該反応管1のガス排出側を支持し、かつ回転支持機構2'に連結されているモータ駆動部21を駆動させて該回転支持機構2'を矢印22の方向に移動して前記反応管1をその本来の長さ寸法(例えば500mm)の約3倍程度に延伸し

て中実化する。

このようにして中実化することにより、外径 $\phi 9$ mm、長さ1450mmの中実棒状母材（プリフォーム）が、従来の中実化所要時間 $1/3$ 短縮した約30分間で得ることができた。この中実棒状母材を光ファイバ導引装置によつて所望細径の光ファイバに紡糸した結果、波長 $1.30\mu\text{m}$ でのレイリー損失および紫外吸収損失が 0.45dB/km （コア部とクラッド部の屈折率差 $=0.59\%$ ）と従来法によるものに比べて 0.15dB/km 低減され、また波長 $1.38\mu\text{m}$ でのOH基吸収損失が従来法によるものの 4.5dB/km に対して 0.0dB/km と低減された低損失な光ファイバを得ることができた。

(四) 発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明に係る光ファイバの製造方法によれば、ガラス層を内壁面に堆積した出発材料となる反応管を中実化するのに、該反応管を高真空加熱してある程度その横断面を収縮させた後、延伸して中実化しているので、中実化工程の所要時間が短縮でき、かつ加熱温度

を低くすることが可能となり、前記ガラス層中の GeO_2 が還元して GeO となる量が著しく低減すると共に、OH基の混入も低減され、かかる中実母材を用いて所望細径の光ファイバに紡糸することにより、 GeO による紫外吸収損失、およびOH基吸収損失の小さい低伝送損失な光ファイバを容易に得ることができる利点を有する。よつて特にコア部の径が小さく、コア部とクラッド部との屈折率差が少ないシングルモードファイバの製造に適用して極めて有利である。

4. 図面の簡単な説明

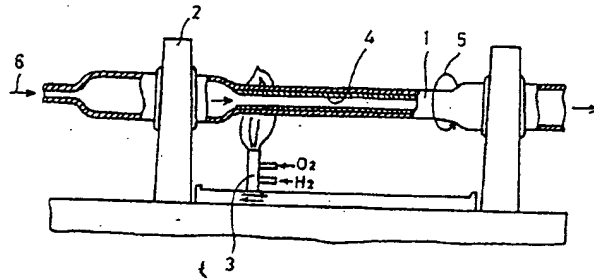
第1図は従来の光ファイバの製造方法を説明する要部断面図、第2図は本発明に係る光ファイバの製造方法の一実施例を説明する要部断面図である。

図面において、1は反応管、2は回転支持機構、2'は移動可能な回転支持機構、3は加熱炉、4はガラス層、21はモータ駆動部を示す。

代理人 弁理士 井 桁 貞 一



第 1 図



第 2 図

